



Materiales Curriculares

Biología II



Ciclo Orientado de la Educación Secundaria
Versión Preliminar **2014**



NÓMINA DE AUTORIDADES

Gobernador de la Provincia de La Pampa

Cdor. Oscar Mario JORGE

Vicegobernadora

Prof. Norma Haydeé DURANGO

Ministro de Cultura y Educación

Lic. Jacqueline Mohair EVANGELISTA

Subsecretaria de Educación

Prof. Mónica DELL'ACQUA

Subsecretario de Coordinación

Dr. Juan Carlos NOGUEIRA

Subsecretaria de Cultura

Prof. Analía CAVALLERO

Subsecretario de Educación Técnico Profesional

a/c Ing. Silvia Cristina DAMELIO

Directora General de Educación Inicial y Primaria

Prof. Elizabet ALBA

Directora General de Educación Secundaria y Superior

Prof. Marcela Claudia FEUERSCHVENGER

Directora General de Planeamiento, Evaluación y Control de Gestión

Lic. Patricia Inés BRUNO

Director General de Administración Escolar

Sr. Rogelio Ceferino SCHANTON

Directora General de Personal Docente

Sra. Silvia Beatriz MORENO

Directora de Educación Inicial

Lic. María del Rosario ASCASO

Directora de Educación Especial

Prof. Mirta Susana VALLE

Director de Educación de Gestión Privada

Prof. Lucas ABRAHAM RODEJA

Director de Educación Superior

Prof. Lisandro David HORMAECHE

Director de Educación Permanente de Jóvenes y Adultos

Prof. Natalia LARA



EQUIPO DE TRABAJO

Coordinación:

Barón, Griselda

Haberkorn, Marcela

Espacios Curriculares:

Lengua y Literatura

Barón, Griselda

Bertón, Sonia

Ceja, Luciana

Matemática

Carola, María Eugenia

Citzenmaier, Fany

Flores Ferreira, Adriana

Zanín, Pablo

Física

Ferri, Gustavo

Química

Andreoli, Nora

Sauré, Agostina

Biología

Galotti, Lucía

Iuliano, Carmen

Biología II

Álvarez, Ivana

Galotti, Lucía

Iuliano, Carmen

Biología Molecular y

Biotecnología

Álvarez, Ivana

Galotti, Lucía

Iuliano, Carmen

Educación Física

Boidi, Gabriela

Rousseu Salet, Néstor

Actividad Física y Salud

Boidi, Gabriela

Rousseu Salet, Néstor

Cuerpo y Subjetividad

Boidi, Gabriela

Rousseu Salet, Néstor

Prácticas deportivas y motrices en el ambiente natural

Boidi, Gabriela

Rousseu Salet, Néstor

Tecnología de la Información y las Comunicaciones

Vaquero, Jorge

Investigación y Desarrollo

Tecnológico

Vaquero, Jorge

Proyecto tecnológico en

Informática

Vaquero, Jorge

Seguridad y legislación en

Informática

Vaquero, Jorge



Educación Artística: Artes

Visuales

Dal Santo, Araceli

Gaiara, María Cristina

Lenguaje de la Danza

Morán, Gabriela

Villalba, Gladys

La Danza y su contexto: análisis

coreográfico

Villalba, Gladys

Proyecto de realización artística

Villalba, Gladys

Lenguaje Teatral

Rodríguez, Gustavo

Agro - Ecosistemas

Lluch, Marta

Patrimonio Cultural Turístico

Dal Santo, Araceli

Introducción a la Comunicación

Pagnutti, Lautaro

Comunicación Digital

Dal Santo, Araceli

Pagnutti, Lautaro

***Discursos periodísticos orales y
gráficos***

Pagnutti, Lautaro

Producción y Gestión de la

Comunicación

Pagnutti, Lautaro

Tecnología de los Sistemas

Informáticos

Vaquero, Jorge

Recreación y Tiempo Libre

Rousseu Salet, Néstor

Antropología

Porcel, Alejandra

Sociología

Aláinez, Carlos

Física II

Ferri, Gustavo

Educación Artística: Música

Baraybar, María Alejandra

Ré, Laura

Educación Artística: Danza

Morán, Gabriela

Villalba, Gladys

Educación Artística: Teatro

Rodríguez, Gustavo

Lengua Extranjera: Inglés

Braun, Estela

Cabral, Vanesa

Cheme Arriaga, Romina

Geografía

Leduc, Stella Maris

Pérez, Gustavo Gastón

Historia

Feuerschvenger, Marcela

Hormaeche, Lisandro

Raiburn, Valeria Lorena

Vermeulén, Silvia

Economía

Much, Marta

Economía II

Much, Marta



Proyecto de emprendimiento

socio productivo

Much, Marta

Organización y procesos

administrativos

Much, Marta

Psicología

Etchart, Laura

Cultura y Ciudadanía

Feuerschvenger, Marcela

Raiburn, Valeria Lorena

Ciencias de la Tierra

Galotti, Lucía

Iuliano, Carmen

Teoría y Gestión de las

Organizaciones

Much, Marta

Química II

Andreoli, Nora

Sauré, Agostina

Química del mundo actual

Andreoli, Nora

Sauré, Agostina

Historia del Conocimiento en

Ciencias Naturales

Álvarez, Ivana

Andreoli, Nora

Ferri, Gustavo

Galotti, Lucía

Iuliano, Carmen

Sauré, Agostina

Derecho Económico

Much, Marta

Sistema de información contable

Much, Marta

Estudios Interculturales en Inglés

Braun, Estela

Estudios Interculturales en

Portugués

Bezerra, Heloísa

Braun, Estela

Lengua y Cultura Extranjera:

Francés

Braun, Estela

Carracedo, Lilia

Arte y Contexto

Dal Santo, Araceli

Jaume, Karina

Quiroga, Gladys

Arreglos Musicales

Baraybar, Alejandra

Ré, Laura

Improvisación y Producción

Coreográfico

Villalba, Gladys

Comunicación y Medios

Pagnutti, Lautaro

Aplicaciones Informáticas

Vaquero, Jorge

Tecnología de la Conectividad

Vaquero, Jorge

Derecho

Much, Marta



Lengua y Cultura Extranjera:

Portugués

Bezerra, Heloísa
Braun, Estela
Cabral, Vanesa
Cheme Arriaga, Romina
Fernández, Flavia

Lenguaje Visual

Gaiara, María Cristina
Dal Santo, Araceli

Artes y nuevas tecnologías

Dal Santo, Araceli
Jaume, Karina
Quiroga, Gladys
Sape, Andrea

Proyecto de realización en Artes

Dal Santo, Araceli
Jaume, Karina
Quiroga, Gladys
Sape, Andrea

Producción Musical

Baraybar, Alejandra
Ré, Laura

Música y contexto

Baraybar, Alejandra
Ré, Laura
Rohwain, Laura

Proyecto de realización musical

Baraybar, Alejandra
Ré, Laura
Rohwain, Laura

Prácticas Deportivas y Atléticoas

Boidi, Gabriela
Rousseu Salet, Néstor

Prácticas Gimnásticas y

Expresivas

Boidi, Gabriela
Rousseu Salet, Néstor

Producción y Dramaturgia

Rodríguez, Gustavo

Agro-biotecnología

Lluch, Marta

Agro Bioseguridad

Lluch, Marta

***Taller de Investigación sobre
problemáticas ambientales y
rurales***

Lluch, Marta

Servicio Turístico

Vasquez Martin, Aixa

***Proyecto turístico socio
comunitario***

Vasquez Martin, Aixa

Historia Del Arte y Del

Patrimonio Cultural

Sape, Andrea

Comunicación, Arte y Cultura

Pagnutti, Lautaro

Construcción de Ciudadanía

Molini, Judith



Filosofía

Echeverría, Luis

Metodología de la Investigación en Ciencias Sociales

Molini, Judith

Diseño de portada:

Mazzaferro, Marina

Documentos Portables, Publicación Web:

Bagatto, Dante Ezequiel

Chaves, Nadia Geraldine

Fernández, Roberto Ángel

Haspert, Fernando Ariel

Herrera, Emmanuel

Mielgo, Valeria Liz

Ortiz, Luciano Marcos Germán

Sanchez, Christian Javier

Wiedenhöfer, Patricia



**MATERIALES CURRICULARES
PARA EL SEXTO AÑO DEL
CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA**

BIOLOGÍA II



ÍNDICE	Página
Nómina de Autoridades	i
Equipo de Trabajo	ii
Materiales Curriculares	
Fundamentación	3
Objetivos	4
Ejes que estructuran el espacio curricular	5
Fundamentación de los ejes	6
Saberes seleccionados	
Sexto año	10
Orientaciones didácticas	15
Bibliografía	23
Mesas de Validación	viii



FUNDAMENTACIÓN

La Biología es una ciencia dinámica y en permanente reconstrucción. En el último siglo los aportes en esta disciplina y en la forma de ver el mundo vivo, nos hacen pensar en una revolución biológica. Enseñar biología hoy implica considerar estos cambios paradigmáticos, no solo en lo que hace a la información, sino fundamentalmente en lo que hace a los razonamientos y modos de conocer que se pusieron en juego. Otro aspecto no menor es el impacto social de la biología en el siglo XX y en la actualidad. Desde este marco, la dicotomía entre los procesos de la ciencia y la teoría resulta artificial, ya que el proceso adquiere sentido a la luz de los contenidos. Las teorías que los biólogos construyen sobre el mundo implican la puesta en juego de ciertas estrategias y procedimientos de la ciencia en determinado contexto histórico y social. Así, los modelos y teorías científicas que se aborden deberían surgir como una necesidad, al intentar encontrar una solución o una explicación a una situación o problema. De esta manera, los contenidos se desarrollarán haciendo explícita la relación de los hechos de la realidad con los conceptos, modelos y teorías que se construyan en el aula, de manera conjunta.

Este espacio, que se articula con las biologías del ciclo básico y con la biología I del ciclo orientado se enmarca en la ampliación y profundización de los propósitos de la alfabetización científica ya iniciada. Además de los saberes específicos de la disciplina involucra también reflexionar sobre la naturaleza de la ciencia, como una actividad humana, que forma parte de la cultura y su impacto social. Esto significa que es necesario superar la transmisión “aséptica” de conocimientos científicos para aproximar a los alumnos a la naturaleza de la ciencia y a la práctica científica. Para ello es menester contemplar en el desarrollo de este espacio curricular, tanto los procesos como los productos de la ciencia.

En esta biología, al igual que las demás, se plantea considerar problemas científicos de actualidad con relevancia social así como las metodologías utilizadas en la producción de conocimiento. Este enfoque constituye un aporte a la formación de ciudadanos para participar activamente de las decisiones, tanto personales como sociales, que involucran el conocimiento del mundo vivo, y también sienta bases para realizar estudios posteriores.

La Biología II, que amplía y profundiza la Biología I del ciclo orientado, se propone



acercar a los alumnos a las teorías y modos de pensamiento que esta ciencia ha aportado a nuestra cultura. Estos saberes configuran nuestra manera de ver el mundo, no sólo acerca de los seres vivos en general, sino también acerca del lugar y el papel de las personas en relación con el mundo natural.

Se espera entonces que los conocimientos y los modos de conocer que se proponen proporcionen herramientas para que los estudiantes sean capaces de tomar decisiones responsables sobre cuestiones relacionadas con los fenómenos biológicos y el desarrollo científico y tecnológico en este campo. En este espacio curricular se desarrollan especialmente temáticas relacionadas con la salud y problemáticas ambientales.

OBJETIVOS

- ✓ Comprender las interacciones de los sistemas vivos y explicar su carácter de sistemas abiertos que intercambian materia, energía e información.
- ✓ Reconocer que los sistemas biológicos (células, organismos, ecosistemas, etc.) presentan propiedades que no existen en sus partes por separado y que son fruto de las interacciones entre ellas.
- ✓ Explicar las relaciones entre estructura y función en los sistemas vivos e interpretar algunos procesos a partir del uso de modelos aportados por la física y la química.
- ✓ Utilizar los conocimientos y herramientas de pensamiento de la biología para resolver problemas y tomar decisiones sobre aspectos relacionados con el desarrollo científico y tecnológico en este campo, en particular con la salud y el ambiente.
- ✓ Apropiarse de los modos de producción del conocimiento científico e interpretar a la naturaleza de la ciencia como una actividad humana que forma parte de la cultura.



EJES QUE ESTRUCTURAN EL ESPACIO CURRICULAR

Con el propósito de presentar los saberes a enseñar y aprender en este ciclo, se han establecido ejes que permiten agrupar, organizar y secuenciar anualmente esos saberes¹, atendiendo a un proceso de diferenciación e integración progresivas, y a la necesaria flexibilidad dentro del ciclo.

Además, se tomaron en cuenta, en la instancia de enunciación de los saberes, los criterios de progresividad, coherencia y articulación al interior del ciclo y con el nivel anterior.

“Proponer una secuencia anual no implica perder de vista la importancia de observar con atención, y ayudar a construir los niveles de profundización crecientes que articularán los aprendizajes de año a año en el ciclo” (CFCE-MECyTN, 2006: 13).

En este marco, reconociendo la heterogeneidad de nuestras realidades como un elemento enriquecedor, el Estado provincial se propone la concreción de una política educativa orientada a desarrollar acciones específicas con el objeto de asegurar la calidad, equidad e igualdad de aprendizajes, y en consecuencia, garantiza que todos los alumnos alcancen saberes equivalentes, con independencia de su ubicación social y territorial. De este modo, la jurisdicción aporta a la concreción de la unidad del Sistema Educativo Nacional.

En el espacio curricular de “Biología II”, para el sexto año del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria, se definieron los siguientes ejes:

- ✓ Eje 1: Estructura y dinámica celular
- ✓ Eje 2: Estructura y dinámica de los organismos
- ✓ Eje 3: Estructura y dinámica de los ecosistemas

En una situación de enseñanza y aprendizaje, los saberes enunciados al interior de cada uno de los ejes pueden ser abordados solos o articulados con saberes del mismo eje o de otros ejes.

¹ Saberes: conjunto de procedimientos y conceptos que mediados por intervenciones didácticas en el ámbito escolar, permiten al sujeto, individual o colectivo, relacionarse, comprender y transformar el mundo natural y sociocultural.



FUNDAMENTACIÓN DE LOS EJES

Eje 1: Estructura y dinámica celular

Este eje retoma y profundiza el modelo de ser vivo abordado en el trayecto formativo anterior. Es decir, considera la mirada en torno a la unidad de la vida, los aspectos organizacionales y funcionales comunes a los seres vivos, como la relación de las proteínas con la información genética, el papel central de este tipo de moléculas en la estructura y función celular o el papel de las enzimas en relación con el metabolismo celular.

Los seres vivos tienen una organización compleja que viabiliza el despliegue de las funciones vitales, tales como intercambiar energía y materia con el ambiente, responder a los estímulos, reproducirse o autorregularse. Desde este marco, este eje se centra en la dinámica celular, poniendo la mirada en el papel esencial de las proteínas en la estructura y función celular y su relación con la información genética. Por este motivo, involucra conocimientos de química y biología abordada en la Biología I. La idea no es enseñar nuevamente la célula, sino considerar los aprendizajes logrados en este sentido en años anteriores para complejizarlo a la luz de los procesos celulares. Se espera que los alumnos construyan una mirada más dinámica de la fisiología celular y una primera aproximación al papel de la membrana plasmática y a la intrincada red de interacciones moleculares que constituyen el metabolismo celular.

Al igual que en el resto de los espacios curriculares específicos de la orientación Ciencias Naturales, se consideran los procesos de la ciencia además de los hechos y conceptos biológicos. En este eje en particular se plantea el análisis de las explicaciones más representativas acerca del origen de la vida y de las primeras células, los modelos de membrana, y el hallazgo de los errores innatos del metabolismo. Esto viabilizará interpretar las preguntas, las teorías, las evidencias, las discusiones y los argumentos sobre los que se sostienen, como también, las relaciones con el contexto social y político y lo que contribuye a la construcción de una visión de ciencia.

Por otra parte, y en relación con lo anteriormente planteado, en este eje se consideran aspectos vinculados con la salud, en particular, las enfermedades enzimáticas de origen genético.



Eje 2: Estructura y dinámica de los organismos

Este eje se enfoca en las relaciones entre la función de nutrición en el organismo y los procesos que ocurren a nivel celular, a partir de considerar los intercambios de materia, energía e información. El reconocer estos procesos en distintos modelos de organismos pluricelulares implica la interpretación de las estructuras involucradas en algunos ejemplos significativos seleccionados por el docente y en particular, en nuestra propia especie. De esta forma el alumno podrá visualizar que aunque en la diversidad de especies existen variadas estructuras que intervienen en la nutrición, en todos los casos, éstas posibilitan a los seres vivos mantener estable su medio interno en un ambiente cambiante, a través de los intercambios de materia y energía y un conjunto de transformaciones que posibilitan el mantenimiento de los organismos, su crecimiento, reproducción y autorregulación.

El organismo pluricelular, generalmente está conformado por una compleja masa de células eficientemente organizada. Gran parte de esta maquinaria está “al servicio” del mantenimiento de las células que lo conforman a partir de los intercambios de materia y energía con el medio. Pero en las diversas especies varían las estructuras y la organización a través de las cuales llevan a cabo esta función. Se sugiere por lo tanto la selección de modelos significativos de organismos poniendo énfasis en la especie humana. En lo concerniente a nuestra especie se plantea contemplar también aspectos vinculados con la alimentación equilibrada y saludable considerando factores sociales y culturales. No se pretende volver a estudiar detalladamente el sistema digestivo en el hombre sino interpretar lo relativo a la unidad y diversidad de la vida como por ejemplo la mayoría de los animales tienen cavidades digestivas en la que se segregan enzimas, o la necesidad o no de poseer un sistema de transporte en relación con la complejidad del organismo pluricelular.

La supervivencia depende también de la posibilidad de responder a los cambios del medio y regular las actividades de las diversas estructuras que conforman un organismo complejo. Por este motivo se considera relevante un acercamiento a los mecanismos concernientes a la autorregulación y homeostasis, en seres vivos. De esta forma, habría que promover el reconocimiento de cómo la coordinación de las funciones de las estructuras de un organismo posibilita su ajuste a condiciones ambientales cambiantes y por lo tanto su supervivencia.



Eje 3: Estructura y dinámica de los ecosistemas

Como vimos hasta ahora, la supervivencia de los seres vivos depende de las interacciones con otros organismos y con los factores físicos y químicos del medio en el que llevan a cabo sus funciones vitales. La vida depende del ambiente físico y de la interacción con otros seres vivos. Pero también la hidrósfera, la atmósfera y la litósfera deben a la vida muchas de sus características actuales; por ejemplo, que exista oxígeno en la atmósfera. Desde este marco se propone en este eje, la comprensión de la compleja trama de la vida en la que todos los organismos establecen relaciones entre sí intercambian materia y energía con el medio.

Para la enseñanza de este eje es menester retomar saberes de los ejes uno y dos. En este caso el foco estará puesto también en los intercambios de materia y energía pero en los niveles de organización por encima del organismo, motivo por el cual, se profundizarán saberes relacionados con la Ecología como ciencia. Involucra por lo tanto, las relaciones entre los componentes del ecosistema: los intercambios de los organismos entre sí y con el medio físico. Es relevante considerar que las relaciones entre los seres vivos y su ambiente son contenidos que están presentes desde primer ciclo de la escuela primaria. Pero muchas veces se muestran las adaptaciones de los organismos despojadas de la explicación evolutiva, como si fuese una foto actual, sin historia. Por ello se recomienda poner énfasis en que estas características son resultado de un largo y complejo proceso adaptativo.

También se propone profundizar sobre los niveles de organización entre el organismo y el ecosistema, las poblaciones y las comunidades, su estructura y dinámica. En este sentido, se sugiere considerar un enfoque sistémico en el que el docente haga hincapié por un lado en las propiedades emergentes en cada nivel de organización y por el otro en las interacciones entre los componentes de un sistema o entre el sistema y su entorno.

El análisis del ciclo de la materia y del flujo de la energía posibilitará describir la estructura e interpretar la dinámica del ecosistema. Visualiza la circulación de los nutrientes y la disipación de la energía cuando fluye en las interacciones entre los organismos, o cuando se transfiere materia orgánica hacia la cadena de detritos, posibilitará comprender las características de las relaciones tróficas y algunas de las variables que dan como resultado un equilibrio dinámico.



Desde este marco es interesante plantear también el análisis de ecosistemas artificiales, como por ejemplo, los agroecosistemas, la relación con el flujo de la energía y el ciclo de la materia, el impacto ambiental, la pérdida de biodiversidad y la contaminación asociada, por ejemplo, a los agroquímicos. Sin embargo no hay que olvidar que el ambiente se concibe actualmente como el resultado de las interacciones entre la sociedad y la naturaleza . Aún existe la idea errónea de restaurar los ecosistemas a su estado primitivo. Pero nuestra especie ocupa un lugar en la naturaleza que no se puede ignorar. El ambiente involucra entonces la intersección de aspectos físicos, químicos y biológicos pero también aspectos sociales como la pobreza, las carencias educativas o la discriminación por cuestiones de género (Por ejemplo: las mujeres son las más afectadas por las enfermedades y la desnutrición durante el embarazo y el puerperio. Por otro lado, las niñas abandonan la escuela, o bien tienen un nivel bajo o irregular de asistencia debido a que deben cuidar a sus hermanos menores o a sus propios hijos). En relación con estas temáticas, por su complejidad, se recomienda un abordaje integrado con otras disciplinas.



SABERES SELECCIONADOS PARA EL SEXTO AÑO DEL CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Eje1: Estructura y dinámica celular

El análisis de las explicaciones más representativas acerca del origen de la vida y de las primeras células para reflexionar sobre las propiedades de los sistemas vivos.

Esto supone:

- ✓ profundizar las hipótesis más representativas acerca del origen de la vida e interpretar las preguntas, las teorías, las evidencias, las discusiones y los argumentos sobre los que se sostienen.
- ✓ Complejizar la noción de "ser vivo".
- ✓ Conceptualizar a los seres vivos como sistemas abiertos, de gran complejidad, autoorganizados, con la capacidad de reproducirse y sujetos a cambios evolutivos.
- ✓ Conceptualizar a la célula como entidad básica e íntimamente relacionada con su función dinámica en el desarrollo de la vida.
- ✓ Interpretar que los cambios en la célula por procesos internos o externos llevan a un estado permanente de homeostasis para mantener la salud o favorecer la enfermedad.

La comprensión de la relación de las proteínas con la información genética y del papel central de este tipo de moléculas en la estructura y función celular.

Esto supone:

- ✓ identificar el papel de las proteínas en la formación de estructuras celulares como el citoesqueleto y como moléculas transportadoras de la membrana plasmática.
- ✓ Interpretar el papel de las otras proteínas que son enzimas en las células y en el metabolismo celular así como los principios básicos de la función enzimática.



- ✓ Analizar algunos ejemplos concretos de trastornos metabólicos en la especie humana como diabetes, albinismo, galactosemia, entre otras que se producen por la falta de ciertas enzimas que intervienen en alguna ruta metabólica.
- ✓ Reflexionar sobre los aportes de A. Garrod en 1908, que revolucionaron la Biología y la medicina de la época, poniendo énfasis en las preguntas que se hizo, las evidencias y su relación con la herencia.

La comprensión del papel de la membrana plasmática en el intercambio de materia y energía de la célula con el medio que la rodea, su relación con los componentes de la misma y su característica de mosaico fluido y capacidad selectiva.

Esto supone:

- ✓ reflexionar sobre los modelos de membrana propuestos en la historia de la ciencia analizando las preguntas, las explicaciones, las evidencias o los debates y reconocer los argumentos por los que un modelo es reemplazado por otro.
- ✓ Reconocer las características de la membrana plasmática, sus componentes y la manera en que se organizan a la luz del modelo aceptado actualmente.
- ✓ Interpretar los mecanismos por los que la membrana permite el paso de sustancias, recibe, transmite información y posibilita la relación con el medio.
- ✓ Identificar algunos de los mecanismos de interacción entre las células como por ejemplo, hormonas, anticuerpos, acción de los neurotransmisores, uniones celulares, entre otros; para visualizar al organismo como un todo integrado y coordinado.

La interpretación de los procesos metabólicos celulares más relevantes en animales y vegetales y su relación con las estructuras que los llevan a cabo.

Esto supone:



- ✓ caracterizar, ejemplificar y diferenciar algunos procesos anabólicos y catabólicos.
- ✓ Explicar los principios básicos de los procesos de fotosíntesis y respiración celular como por ejemplo, de proceso anabólicos y catabólicos.
- ✓ Establecer relaciones entre balance energético, alimentación y metabolismo.
- ✓ Reflexionar sobre la historia del pensamiento biológico en relación con algún proceso metabólico como por ejemplo, la fotosíntesis o la respiración celular de manera de profundizar sobre la complejidad del desarrollo de la ciencia como producto social y como parte de la cultura reconociendo su carácter creativo y provisorio, sus consensos y contradicciones, sus modos de producción y validación del conocimiento.

Eje2: Estructura y dinámica de los organismos

El reconocimiento de la relación entre los intercambios de materia y energía de los seres vivos con el medio y de las estructuras especializadas en la obtención o elaboración del alimento en los organismos.

Esto supone:

- ✓ profundizar los saberes en relación con los intercambios de materia y energía en distintos modelos de ser vivo así como reconocer las estructuras relacionadas.
- ✓ Interpretar los procesos que llevan a cabo los animales a fin de obtener los aportes necesarios de materia y energía para cada una de las células como también eliminar los desechos metabólicos: digestión, absorción, transporte, excreción.
- ✓ Reconocer diferentes modos de organización en relación con los procesos de nutrición.
- ✓ Reconocer estos procesos en la especie humana e identificar las variables involucradas en una alimentación equilibrada y saludable teniendo en cuenta también factores sociales y culturales.



La interpretación de los procesos de regulación y homeostasis en organismos pluricelulares.

Esto supone:

- ✓ reconocer a través de ejemplos concretos la relación entre la posibilidad de supervivencia de los organismos y su capacidad de captar información del medio y responder en consecuencia.
- ✓ Explicar la necesidad de una regulación interna y una coordinación integradora de la función en organismos pluricelulares.
- ✓ Explorar algunos mecanismos de regulación y control.
- ✓ Reconocer el significado y la importancia del mantenimiento de la homeostasis (regulación de la temperatura, equilibrio hídrico, entre otros).
- ✓ Analizar casos que posibiliten visualizar las relaciones el control neuroendocrino y la salud.

Eje 3: Estructura y dinámica de los ecosistemas

La comprensión de la compleja trama de la vida en la que todos los organismos establecen relaciones con otros organismos e intercambian materia y energía con el medio.

Esto supone:

- ✓ reconocer los componentes de un ecosistema y sus interacciones.
- ✓ Explicar las características diferenciales del flujo de la energía y del ciclo de la materia.
- ✓ Integrar los procesos implicados en el ciclo de la materia y el flujo de la energía con los intercambios a nivel de organismo y célula y con los procesos de fotosíntesis y respiración celular.
- ✓ Comprender las características de las relaciones tróficas y algunas de las variables que dan como resultado un equilibrio dinámico, del mismo modo que la circulación de los nutrientes (como por ejemplo el carbono, el fósforo o el nitrógeno).



- ✓ Analizar ecosistemas artificiales, como por ejemplo, los agroecosistemas, la relación con el flujo de la energía y el ciclo de la materia, el impacto ambiental, la pérdida de biodiversidad y la contaminación asociada, por ejemplo, a los agroquímicos.

La interpretación que las comunidades son un conjunto organizado de seres vivos que forman parte de poblaciones de diferentes especies.

Esto supone:

- ✓ reconocer propiedades emergentes de las poblaciones como por ejemplo: patrones de dispersión, densidad, crecimiento, tasa de natalidad o mortalidad.
- ✓ Identificar las características de una comunidad biológica y algunas de sus propiedades como la diversidad y riqueza de especies.
- ✓ Aproximar la noción de sucesión ecológica a través de algún ejemplo concreto.

Reconocer la complejidad de la problemática ambiental que comprende no solo la dimensión natural, sino también la económica, cultural, social e histórica.

Esto supone:

- ✓ profundizar el debate sobre el lugar del hombre en la naturaleza.
- ✓ Analizar casos en los que se pone en juego la intervención del hombre en los ecosistemas para poner en discusión diferentes posturas.
- ✓ Caracterizar problemas ambientales reales y evaluar de manera crítica algunas políticas y propuestas ambientales.
- ✓ Promover el juego de roles para considerar los intereses de los actores involucrados.



ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

En relación con los saberes

Los saberes presentados amplían y profundizan lo tratado tanto en Biología como en los demás espacios de Ciencias naturales, a lo largo del secundario y se enfocan en los procesos básicos que rigen el mundo vivo, en los niveles de organización de la célula, los organismos y los ecosistemas. Los sistemas vivos son altamente complejos y su organización se mantiene merced a un continuo intercambio de materia y energía con el medio. Constituyen por lo tanto, unidades autónomas y autoorganizadas. Desde este marco es posible explicar la complejidad de la vida en términos metabólicos y homeostáticos. Los procesos como los de fotosíntesis, respiración celular u ósmosis son ejemplos que dan cuenta de la interrelación de los seres vivos con el medio. En función de lo expuesto, se sugiere planificar desde una mirada dinámica de la vida en sus diferentes niveles de organización. La enseñanza fragmentada no contribuye con la comprensión. El abordar en el aula las estructuras celulares desde el punto de vista morfológico disociado de una visión que ponga en diálogo la estructura con la función no favorece aprendizajes significativos. Por el contrario, promover la reflexión en el marco de la dinámica celular ayudaría a que las estructuras cobren sentido a la luz de las funciones que llevan a cabo.

Entre los contenidos también deberían incluirse los modos de producción del conocimiento científico. Estos se aprenden, no son innatos ni surgen por azar. Se propone entonces, considerar la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia como proceso y como producto, es decir, no solo sobre qué conceptos promover aprendizajes, sino también cómo se hace la ciencia y cuáles son sus formas de mirar el mundo, las diferentes formas de indagarlo, de preguntarse, de pensar, hacer y hablar. Las experiencias se reconstruyen y representan por medio del lenguaje de distintos modos, a través de palabras, dibujos o imágenes. En este sentido es deseable una versión contextualizada de la enseñanza de las ciencias que habilite la reflexión sobre su dimensión cultural e histórica, lo cual contribuye a una alfabetización científica más profunda y crítica que promueve la toma de conciencia de las relaciones entre ciencia y sociedad. Los y las estudiantes deberían aproximarse a características de la ciencia como por ejemplo, visualizar que no es neutral, su carácter humano y provisorio, en permanente reconstrucción y su relación con un determinado contexto histórico y social.



En este espacio curricular, también se propone contemplar los aspectos vinculados con la salud y el ambiente. Pero no se trata de introducir nuevos contenidos sino de incorporar una perspectiva multidimensional en la planificación de las secuencias didácticas, de manera de considerar la complejidad de las relaciones entre el ambiente y la salud. Esto significa pensar al ambiente como un sistema complejo, que va más allá de sus componentes físicos, químicos y biológicos para incluir también las variables culturales y sociales como la pobreza, las carencias educativas, la discriminación -incluidas las problemáticas de género- o las prácticas culturales en un determinado contexto histórico, político, económico y geográfico. Para ello habría que superar enfoques biologicistas y ampliar el marco de análisis a fin de evitar reduccionismos. Desde esta perspectiva será posible fomentar el sentido crítico así como la responsabilidad individual y colectiva.

En relación con su enseñanza

Aprender ciencia no es sólo, adquirir un conocimiento nuevo, sino cambiar la forma de concebir el mundo, reorganizar nuestras intuiciones y creencias primordiales, que en su mayor parte son inconscientes. Por este motivo es necesario estructurar nuevas ideas acerca del mundo natural, diferentes a las que utilizamos en nuestra vida diaria. Desde este marco, la escuela y lo que ella puede ofrecer es central, ya que incorporar al sistema cognitivo el pensamiento y el conocimiento científico, sus teorías y modelos, implica reorganizar los modos de pensar e incluso los modos de decir, de hablar. Pero, para aprender no es suficiente estar en una clase, escuchar al docente y memorizar lo que expresa para posteriormente repetir lo que dice él o el libro de texto lo más fielmente posible. Por el contrario, implica poder hablar y escribir sobre los fenómenos explicados construyendo categorías para pensar, para aplicarlas a otras experiencias y situaciones.

La planificación y organización de la tarea posibilitan pensar la acción pedagógica de manera de dar sentido a lo que se desea que los alumnos aprendan. Esto involucra la toma de decisiones no solo sobre qué enseñar sino también respecto de cómo hacerlo, desde qué enfoque, con qué situaciones de enseñanza y con cuáles recursos.

En concordancia con lo propuesto en Ciencias Naturales en los años anteriores del secundario, este espacio se propone la formación de personas críticas, capaces de



hacerse preguntas nuevas, pensar por sí mismos y trabajar colaborativamente en equipo. Es decir, la propuesta del docente debería ir más allá del conocimiento de los conceptos propendiendo que los y las estudiantes los comprendan y sepan utilizarlos en situaciones nuevas. La mera memorización no alcanza para dar cuenta de los complejos procesos involucrados en la comprensión, lo cual requiere planificar situaciones de enseñanza que favorezcan la construcción del conocimiento. Para lograrlo se recomienda el planteo de problemas auténticos que tengan en cuenta los obstáculos epistemológicos en relación con los conceptos involucrados. Para ello se requiere también tener claridad respecto de cuáles son los aprendizajes esperados de manera que la planificación docente de cuenta de ello.

Al momento de planificar situaciones de enseñanza que contemplen problemas auténticos y desafíos para promover el pensamiento y el aprendizaje cooperativo en el aula es relevante identificar algunos obstáculos epistemológicos, es decir algunas ideas intuitivas de los alumnos que pueden ser útiles para el docente. Entre los más comunes se destacan: considerar a la eliminación de heces como parte de la excreción, la respiración como mera ventilación o como proceso inverso a la fotosíntesis y los procesos digestivos como una simple descomposición mecánica, por destacar algunos de los que se presentan habitualmente en el aula.

Un obstáculo que atañe en especial al primer eje, es la dificultad de imaginar que la membrana plasmática sea limitante y a la vez permeable, lo cual dificulta a su vez visualizar los intercambios de gases y nutrientes, por ejemplo en las estructuras respiratorias y digestivas. Proponer problemas auténticos habilita que los alumnos pongan en juego sus ideas. Esto implica una participación activa de todos en la que, a medida que va avanzando el debate, se va reajustando el discurso para ir negociando las mejores explicaciones. El planteo de esta situación mejoraría la comprensión “solista” a través del intercambio y la confrontación de ideas. Para ello es importante la intervención del docente, quien a través de preguntar y repreguntar mejora la coherencia de la discusión y la lleva hacia las ideas que se propuso trabajar. Del diálogo puede surgir también la necesidad de cotejar con el mundo de los fenómenos por medio de la observación o la experimentación. Pero esta contrastación empírica parte de un problema, de una suposición que se verifica con los hechos y que además requerirá de una discusión para explicar lo observado. El desarrollo de ideas y explicaciones a partir de la discusión, la verificación



experimental y la explicación, viabilizan la reorganización de las ideas iniciales y el cambio conceptual.

En relación con la Biología, del mismo modo a lo planteado, el proceso de construcción del conocimiento científico en ámbitos de la educación formal, se ve favorecido por las interacciones sociales que vinculan alumnos y docentes así como a alumnos entre sí, para la comprensión y el aprendizaje de contenidos científicos, ya que posibilita la construcción consensuada del conocimiento. En este sentido, por ejemplo, se puede comenzar la clase planteando alguna situación de conflicto en relación con los seres vivos. Esta situación puede disparar un diálogo entre los participantes, quienes deberán llegar a un acuerdo para explicar el fenómeno planteado.

En relación con los recursos

Si bien las nuevas tecnologías constituyen un recurso muy valioso cuando se integran en las secuencias didácticas, el diseño de propuestas de enseñanza que se aproximen a los intereses de los alumnos no se limita a su mera incorporación en el aula. La diversidad y riqueza de recursos, como bibliotecas, laboratorios o salidas de campo, por mencionar algunos, viabilizan clases más potentes y atractivas. Es el docente quien toma decisiones en el diseño de sus clases, las evalúa críticamente y selecciona las estrategias y los recursos más pertinentes en relación con sus propósitos, las características de sus alumnos y el contexto, desde su saber pedagógico. Es quien reconocerá, entre todos los materiales o estrategias posibles aquella que hará una diferencia en su clase, comparándolo con otros recursos posibles. Se sabe que no hay soluciones únicas para una determinada situación didáctica. Por ello es menester pensar en cuáles son las mejores alternativas que favorecerán que los alumnos aprendan aquello que nos proponemos enseñarles.

La buena pregunta sigue siendo un recurso didáctico primordial. Es importante que el docente promueva el surgimiento de preguntas y temas que despierten el interés del grupo y que incentive que las ideas que se van proponiendo sean sostenidas con argumentos, proporcionando el tiempo suficiente para discutirlos y evaluarlos. De lo antedicho se desprende que, no solo es importante el conocimiento del docente individual sino también lo son las diversas herramientas y recursos que despliega en su clase. La riqueza y variedad de la propuesta de enseñanza dará lugar a una



participación más comprometida y significativa por parte de los alumnos. Al posibilitar poner en juego diversos lenguajes y vías de acceso al conocimiento, todos tendrán la posibilidad de intervenir de manera activa, en un clima intelectualmente estimulante que promueva la comunicación comprensiva. Hacer, en definitiva, que el conocimiento se convierta en una aventura del pensamiento, un desafío intelectual que posibilite dar sentido al mundo, en entornos de aprendizaje ricos en recursos y en interacciones con los demás.

Desde este enfoque, se destaca como recurso el uso de nuevas tecnologías. La integración de las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTIC) para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias tiene, al parecer, un alto potencial de desarrollo. No sólo en cuanto a las posibilidades de interacción como chat, correo electrónico o foros, sino también por simulaciones, gráficos o fotos, entre otros. En el desarrollo de la biología II son de particular interés el uso de videos o simulaciones como las de la universidad de Colorado, que presenta variedad de propuestas.

Por medio del uso de las Tic se podría hacer lugar a otros conocimientos y experiencias en el aula. Se pueden utilizar por ejemplo los weblogs, celulares o chats en la propuesta curricular para enriquecerla, promoviendo preguntas y reflexiones, así como exploraciones sistemáticas para aprender de y con otros. En síntesis, y en virtud de lo ya dicho, las TIC, son un contenido de enseñanza. La cuestión, sin embargo, no es utilizarlas manteniendo las prácticas educativas de antaño. La idea es cómo articularlas a las propuestas de enseñanza, más que utilizarlas como simples herramientas, de la misma manera que hoy son parte constituyente de nuestras vidas. Lograr, en definitiva, que sean parte integral de la cultura de la escuela, o de otros ámbitos educativos. De lo contrario, se corre el riesgo de trasladar el paradigma de la educación tradicional transmisiva, pero con soporte digital. Por otra parte, en cuanto a la relación con la alfabetización, se destaca la importancia de las TIC en concordancia con la producción, la lectura y la circulación de textos, ya que la pantalla genera una nueva y radicalmente diferente manera de vincularse con ellos. Además se agrega, como desafío educativo, la orientación para la navegación y la búsqueda de información fiable, promoviendo una reflexión y una mirada crítica.

En la enseñanza de las Ciencias Naturales, considerar el cine, y en particular el cine de ciencia ficción, implica un recurso que ofrece la posibilidad para el desarrollo



conceptual pero sobre todo habilita la reflexión sobre los contextos sociales y políticos de la ciencia, así como los modos de producción del conocimiento. Las imágenes en movimiento propias del cine facilitan el establecimiento de relaciones con los fenómenos del mundo. Nos aporta nuevos modos de acercamiento a la realidad, al corazón mismo de la ciencia, su historia, su entramado sociocultural. El cine nos habla no tanto de ciencia sino sobre la ciencia. Por este motivo constituye un recurso valioso para la enseñanza.

En el caso de la relación entre Ciencia y Tecnología hay muchas películas que posibilitan introducir, ampliar o complejizar la reflexión en torno a las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. Por ejemplo, en relación con problemáticas ambientales o de salud así como las consecuencias sociales del trabajo de los científicos. Pero hay que tener en cuenta que a fin que la película sea más que un simple entretenimiento, hay que conferirle un sentido pedagógico. Ello implica necesariamente preguntarse de qué manera aporta a los propósitos de aprendizaje, para qué se elige, cuándo y cómo se utilizará, cómo se inserta dentro de una propuesta más amplia y si realmente la mejora, por ejemplo si proporciona nuevas y más ricas oportunidades de aprendizaje, que no se pueden lograr con otros recursos. Asimismo se sugiere reflexionar sobre que contenidos y actividades involucran la proyección de la película, cómo van a ser presentados, en qué momento de la secuencia didáctica. Es decir, no incluirla “porque sí” sino porque realmente suma al resto de la propuesta.

En general no es recomendable pasar la película completa sino realizar una selección de fragmentos cortos en relación con los aprendizajes esperados, de modo que quede concentrado en esos pocos minutos el mensaje central de lo que se quiere enseñar. Es decir, tener claro qué quiero contar y qué es lo que quiero que mis alumnos comprendan. Ello nos dará pie para seleccionar tanto las escenas como los recursos e información adicional que le conferirán coherencia y sentido.

Otro recurso considerado como de gran valor para las clases de Biología son las imágenes. Ingresan a la clase no solo de la mano del docente sino también a través de libros de texto, enciclopedias, diccionarios o revistas. Incluso a través de la computadora. La experiencia humana es cada vez más visual y está cada vez más visualizada. Las imágenes son un medio invaluable para acceder a diversos modos de decir, pensar y hacer.



Pero mirar y ver no son lo mismo y ello lo debemos tener en cuenta al usar este tipo de recurso en nuestras clases. El que una imagen sea atractiva no implica necesariamente que mejore el aprendizaje pero en muchas circunstancias son portadoras de información relevante para la comprensión que supera la posibilidad de un texto escrito. El desafío entonces, está en desarrollar en nuestros alumnos la capacidad para analizar lo que se observa, por lo que las imágenes se convierten también en un contenido y no solo en una herramienta que nos permite enseñar más y mejor. Asimismo, estimular a los estudiantes a establecer sus propias representaciones mejora su comprensión pero también posibilita poner en juego sus ideas e hipótesis en relación con el tema.

Otro aspecto a considerar es que cada uno mira las imágenes desde sus propias representaciones. Las ideas y teorías inciden en el modo de ver. Si se trata por ejemplo de la foto de un tejido o una célula, no será vista de igual manera por el docente y sus estudiantes. Por ende, las ilustraciones no son objetivas, se encuentran cargadas de la subjetividad de sus creadores y cada uno le confiere significados propios. Por este motivo, se sugieren tanto planificar situaciones de enseñanza específicas para el análisis de los contenidos que se presentan en una imagen así como no perder de vista el análisis crítico de la carga conceptual y los modelos subyacentes en toda representación. Por ejemplo, durante el siglo XVII se representan imágenes en las que se encontraban futuros seres preformados en las gametas. Esto se vincula con el modelo teórico de la época y muestra la relación entre teoría y observación hecho que debería ponerse de manifiesto de manera de desmitificar a las ciencias, es decir, sacarlas de ese lugar neutro y objetivo en el que históricamente han sido colocadas.

La variedad y riqueza de los recursos abrirá la posibilidad para que nuestros alumnos estructuren sus propias experiencias y construyan nuevas formas de mirar con los ojos de la ciencia. Al proporcionar los medios para acceder a nuevos saberes y complejizarlos, podrán incrementar su capacidad para comprender el mundo e influir sobre él.



Páginas Web

- Biología org.:portal de Biología y Ciencias de la Salud www.biologia.org/
- Biología en Internet <http://www.biologia-en-internet.com/biologia/>
- Ciencia y Biología www.cienciaybiologia.com/
- The Biozone www.thebiozone.com
- DNA Interactive www.dnai.org
- Simulaciones Universidad de Colorado
<http://phet.colorado.edu/es/simulations/category/biology>.



BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, M. ¿Qué historia de la ciencia enseñar? Santiago, Chile: In M. Quintanilla (Ed.), *Historia de la Ciencia. Aportes para su divulgación y enseñanza* (pp. 55-57). 2006.
- Audesirk T, Audesirk G., Byers B., *Biología, ciencia y naturaleza*. México: Pearson, 2003
- Audesirk T, Audesirk G., Byers B. *Biología, la vida en la tierra*. México: Pearson, 2004.
- Augustowsky Gabriela, Massarini Alicia y Tabakman Silvia. *Enseñar a mirar imágenes en la escuela*. Buenos Aires: Serie Respuestas. Editorial Tinta Fresca, 2011.
- Camacho, J., & Quintanilla, M. Resolución de Problemas Científicos desde la Historia de la Ciencia: Retos y Desafíos para Promover Competencias Cognitivo Lingüísticas en la Enseñanza de la Química Escolar. *Ciencia & Educação*, 14(2), 197-212. 2008.
- Campbell N. *Biología*. Madrid: Editorial Panamericana, 2007.
- Carretero, Mario. *Construir y Enseñar Las Ciencias Experimentales*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 1996.
- Curtis H y Barnes S. *Biología*. Buenos Aires: Panamericana, 2008.
- Danielli, J. F., & Davson, H. A contribution to the theory of permeability of thin films. *Journal of Cellular Physiology*, 5(4), 495-508. 1935.
- García, A. *Aportes de la historia de la ciencia a la formación permanente del profesorado universitario. Un caso en el área de la fisicoquímica*, Barcelona: N/ A, 2009.
- Gutiérrez, Antonio. *Biología, la teoría de la evolución en la escuela*. Buenos Aires: Biblos, 2009.
- Jiménez, M. P. Modelos Didácticos. In F. Perales & P. Cañal (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. España: Marfil, 2000.



Joglar, Carol; Quintanilla, Mario; Ravanal, Eduardo; Brunstein, Juan; El Desarrollo Histórico del Modelo Científico de Membrana Plasmática: perspectivas didácticas; VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - VIII ENPEC I Encuentro Iberoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias - I IEPEC Campinas, 5-9 de Dezembro de 2011 <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0224-1.pdf>.

Matthews, M. Un lugar para la historia y la filosofía en la enseñanza de las ciencias. 1991. En: dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/126217.pdf • Archivo PDF

Meinardi y otros. Educar en ciencias. Buenos Aires: Paidós, 2010.

Meza, U., Romero_Méndez, A. C., Lincón, Y., & Sánchez-Armás, S. La Membrana Plasmática: Modelos, Balsas y Señalización. Revista de Educación Bioquímica, 29(4), 125-134. 2010.

Sadava David y otros. La Ciencia de la Biología. Buenos Aires: Panamericana, 2009.

Singer, S. J., & Nicolson, G. L. The fluid mosaic model of the structure of cell membranes. Science, 175(23), 720-731. 1972.

Spiegel, Alejandro. Planificando clases interesantes. Buenos Aires: Novedades Educativas, 2012.



MESA DE VALIDACIÓN

Docentes participantes en las mesas de validación curricular para el Ciclo Orientado de la Educación Secundaria, realizadas en la ciudad de Santa Rosa entre los años 2013 y 2014.

Abarca, Atilio	Baumann, Luciana
Acosta, Beatriz	Bazán, Francisco
Acosta, Melina Ivana	Bazan, Paola Edit
Agradi, Bruno	Bejar, Marcela Lis
Agüero, Marilyn	Bellendir, Sergio
Aguerrido, Adriana	Benvenuto, Natalia
Aláinez, Carlos	Berrueta, María Angélica
Alcala, María Belén	Bertella, María Eugenia
Alfageme, Lucas	Bertón, Gustavo
Altava, Melina	Bertón, Pablo
Alvarez, Emilce	Berutto, Norma Verónica
Alvarez, Ernesto	Bessoni, Verónica
Alvarez, Ivana	Blanco, Natalia
Alvarez, Miriam	Bobillo, Cecilia
Alvarez, Natalia	Boeris, María Rosa
Amrein, María Laura	Boidi, Gabriela
Andrada, Aldo	Bongiovani, Gabriela
Andreoli, Nora	Bongiovani, Viviana
Angelini, María Alejandra	Bongiovanni, Angelina
Angenreder, Ana Paula	Bonilla, Verónica
Antonelli, María Fernanda	Bono, Cristian
Arbe, María José	Boriero, Silvia
Arias, Carina	Borthiry, Betina
Arrieta, Analía	Boschi, Nicolás
Arroyo, Anabel	Botta Gioda, Rosana
Assel, Sergio Daniel	Braconi, Nerina
Asunción, Ana	Brandán, Silvana
Baiardi, Eliana	Branvilla, Germán
Baigorria, Marina Luz	Briske, Romina
Balardo, Mariela	Bruni, María de los Ángeles
Ballester, María Angélica	Brusca Pereyra, Gimena
Ballester, María Elena	Buldorini, José María
Baraybar, María Verónica	Burzicchi Rivera, María Agustina
Barón, María Cecilia	Cajigal Cánepa, Ivana
Barrabasqui, Silvana	Calafat, Mario
Barreix, Sonia	Cantera, Carmen
Barrozo, Gabriela	Cantera, Silvia
Bassa, Daniela	Carignani, Marina



Carral, María
Carreira, Silvana
Carreño, Rosana
Carripi, Carmen Elisa
Caso, Ricardo Luis
Castell, Marcela
Castrilli, María Paula
Casuccio, Héctor Mario
Catera, Diego
Cerda, Yanina
Cervera, Nora
Ceschan, Rubén
Chambón, Estefanía
Chaves, María Daniela
Chiesa, Graciela Susana
Chineschnuk, Lorena
Cid, Silvia
Cinta, Silvana
Colaneri, Fabiana
Colombo, Cintia
Comerci, María Eugenia
Contreras, Cristian
Cornejo, Mariana
Creevy, María Soledad
Crivelli, Marta
Cuello, Hilda
D´ATRI, Andrea
D´ambrosio, Darío
Dal Santo, Claudia
Dal Santo, María Araceli
Dal Santo, Viviana
Dalmas, David
De La Cruz
Defendente, Oscar
Desch, Mercedes
Di Salvi, Nora
Díaz, Diego Emanuel
Díaz, Ivana Daniela
Díaz, Laura
Dietrich, Paula
Dobner, Mirta
Dolce, María Margarita
Doprado Alvarenga, Roseli
Dubié, Néstor
Echenique, María Belén
Echeverría, Luis
Erro, María Belén
Escande, Soledad
Escudero, Patricia
Esterlich, Héctor Daniel
Estigarría, Carina
Eyheramonho, Martín
Falco, Silvina Bibiana
Fantini, Miguel
Félix, Anaclara
Fernández, Flavia Lorena
Fernández, Graciela
Fernández, María Noel
Fernández, Néstor Leonardo
Fernández, Verónica
Ferrari, Gabriela Fabiana
Ferraris, Andrea
Ferrero, Graciela
Ferrero, Marcela
Ferreyra, Nora
Ferri, Gustavo
Figueroa Echeveste, María Liz
Folmer, Oscar Daniel
Fontana, Griselda
Fontana, Silvia
Fornerón, Daniel
Fornerón, Lorena
Fornerón, Lucrecia Belén
Fuentes, Ana Lía
Fuentes, Silvana
Gaiara, Susana
Galletti, Nicolás
Gallini, Gabriel
Gamaleri, Silvina
Gamaleri, Vanina
Gamba, Héctor Omar
Gamboa Ballon, Carla
Gandrup, Beatriz
García Boreste, Carina
García Casatti, María Silvana
García, Leticia
García, María Silvia
Gatica Feito, María Cristina
Gelitti, Laura Raquel
Giaccardi, Gustavo



Giardina, Carina
Giménez, Antonio
Giménez, María Rosa
Gino, Leda
Gómez García, María
Gómez, María Laura
Gomila, Néstor Ariel
González, Claudia
González, Gabriela
González, Ismael
González, Javier Andrés
González, Marcela
Gordillo, Claudio
Gorostidi, María
Gouveia, Fabiola
Graglia, Patricia
Granado, Laura
Guarido, Martín
Guido, Leandra
Guzmán, Marcela
Hauser, Vanina
Heredia, Dora Silvana
Herner, María Teresa
Herrera, Ana
Hierro, María Silvina
Hilgert, Analía
Holzman, María Luján
Hormaeche, Lisandro
Inchaussandague, Melisa
Inchazú, Claudia
Irázabal, Ana
Iuliano, Carmen
Jacob, Celia
Jaume, Karina
Jorge, María Estela
Kathrein, Stella Maris
Kin, María Aurelia
Knuttsen, Eric
Kohler, Marine
Kollman, Sergio
Kolman, Leonardo
Kornisiuk, María Luján
Kriuzov, Fabio
Lafi, Mariela Daiana
Laguarda, Paula Inés
Lamare, Viviana
Larrañaga, María Claudia
Lavin, Cecilia María
Lavin, Florencia
Leinecker, Mirtha
Lezaeta, Betania
Librandi, Mabel
López Gregorio, Fernando
López Gregorio, María Cecilia
López, María Silvia
López, Mario
López, Verónica
Loyola, Luis
Lozza, Anabella
Lubormirsky, Pablo
Lucchetti, Vanesa
Lucero, Mariano
Lucero, Mirta
Luchino, Gustavo
Lupardo, Patricia
Maidana, Ana María
Maier, Leonardo
Maldonado, Daniel
Maldonado, Rosa
Manavella, Andrea
Mansilla, María Verónica
Marinangeli, María Daniela
Martín, Osvaldo
Martínez, Diego
Martocci, Federico
Mayor, Romina
Maza, Luis Pablo
Mazondo, Fabio
Medina, María Teresa
Metz, Natalia
Micone, Juan José
Miguel, Natalia Analía
Mina, Fernando
Miranda, Gabriela
Mitzig, Cristian
Molina, Víctor
Molinelli, Lilian
Molini, Judith
Monasterolo, Claudia
Monasterolo, Gustavo



Monserrat, Liliana Inés
Montani, Marcelo
Monteiro, Nayara
Morales, Tamara
Moreno, Marianela
Morquin, Silvia
Moyano, Valeria
Müller, Víctor
Muñoz, María Andrea
Muñoz, María Laura
Naveiras, Pablo
Nicoletti, Marina
Nin, María Cristina
Nofri, María Clarisa
Nogueira, Omar
Norverto, Lía
Nuñez, Danisa
Nuñez, Gabriela
Olave, María Marta
Oliva, Diana
Olivero, Mariela
Ordóñez, Laura
Ortellado, María Luján
Ortelli, Martín
Ortiz Echagüe, Carmen
Ottaviano, Roberto
Oxalde, Daniel
Paesani, Fabricio
Pagliero, Fabiola
Pascualetto, Graciela
Pelayo, Verónica
Perassi, Dante
Pereyra, María de los Ángeles
Pérez Castro, María José
Pérez, Alejandra
Pérez, Julieta Anahí
Peruilh, Silvana
Pezzola, Laura
Pinardi Legaz, Vanesa
Pineda, Marcelo Gerardo
Pizarro, Rubén
Pochettino, Gilda
Policastro, Betsabé
Ponteprimo, Sonia
Portela, Carina
Pose, Noelia Soledad
Pozniak, Ana María
Prieto, Roberto
Pugener, María Melina
Quintero, Lucas
Quiroga, Gladys
Quiroz, Cristian
Raiburn, Valeria Lorena
Ramburger, Gisela
Ramos, Pablo
Rath, Natalia
Recio, María Lorena
Regojo, Ana Liza
Reyes, Juliana
Reyes, Patricia
Reynaga, Analía
Ricchi, Agustina
Rilh, Gisela
Rivas, Mabel
Roca, José Ignacio
Rodríguez, Carolina
Romero, Cristian
Romero, Elvira Rosa
Romero, Lidia
Roseró, Mariana
Rosso, Cecilia Celeste
Rozengardt, Rodolfo
Rueda, Roxana
Ruggieri, Pablo
Sáez, Silvia
Sales, Mónica
Salvadori, Laura Griselda
Samatán, Vanesa
San Miguel, Diego
San Pedro, Miriam
Sánchez, Norberto
Sánchez, Pablo
Sannen, Silvana
Saoretti, Daniela
Sape, Andrea
Sape, Carina
Sape, Walter
Sapegno, Natalia
Saravia, María Virginia
Sardi, María Gabriela



Sarria, Liliana Iris
Sastre, María Paz
Sauré, Agustina
Scarimbolo, Daniela
Schiavi- Gon, Guillermo
Schlaps, Karenina
Schnan, Gustavo
Secco, Gabriela
Semfelt, Soledad
Silleta, Marta
Sol, Élica Rut
Sombra, Mariela
Sombra, Sandra
Sosa, María Fernanda
Sosa, Raúl
Stadler, María Soledad
Stefanazzi, Florencia
Steinbach, Daniela
Steinbauer, Marcelo
Suárez, Marina

Talmon, Alina
Tamagnone, Carina
Tomé, Andrea
Torres, Verónica
Urban, Javier
Ussei, Pamela
Vasquez Martin, Aixa Lorena
Vicente, Ana Lía
Vigari, Melina
Viglizzo, Javier
Villalba, Marta Esperanza
Vilois, José Luis
Viñes, Martín
Vota, María del Carmen
Zaminovich, Vanesa
Zandoná, Fabiana
Zaninovich, Vanesa
Zebinden, Patricia
Ziaurriz, Gimena



Gobierno de La Pampa

“2014 – Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo”

**Subsecretaría de Coordinación
Ministerio de Cultura y Educación**

Ministerio de Cultura y Educación

Subsecretaría de Coordinación

Dirección General de Planeamiento, Evaluación y Control de Gestión

Área Desarrollo Curricular

C.I.C.E. (Documentos portables, Publicación Web)

Diseño Gráfico (Diseño de portada)

Subsecretaría de Educación

Dirección General de Educación Polimodal y Superior

Equipo Técnico

Santa Rosa - La Pampa

Septiembre de 2014

www.lapampa.edu.ar - www.lapampa.gov.ar